

ICS 33.160
M 70/90

CVIA

团 体 标 准

T/CVIA-001-2018

智能手机与智能电视间的控制和内容传输 技术规范

Specification of control and content transmission between smart phone and smart TV

The technical specification

2018-1-25 发布

2018-1-26 实施

中国电子视像行业协会

发布

目 次

目 次	I
前 言	II
引 言	III
智能手机与智能电视间的控制和内容传输	
1 范围	1
2 术语和缩略语	1
2.1 术语和定义	1
2.2 缩略语	2
3 智能手机与智能电视间的控制和内容传输概述	2
3.1 智能手机与智能电视间的控制	2
3.2 智能手机与智能电视间的内容传输	3
4 功能要求	4
4.1 智能手机与智能电视间的控制过程	4
4.2 传输参数自适应调整	5
4.2.1 传屏参数调整过程	5
4.2.2 静态性能参数	6
4.2.3 调整参数反馈	7
4.3 传输内容反馈控制	7
4.3.1 反馈控制原理	7
4.3.2 智能电视运行状态	7
4.3.3 智能手机运行状态	8
4.3.4 热键注册	8
4.3.5 模式切换	8
4.3.6 坐标转化	8

前 言

本标准是关于智能手机与智能电视间的控制和内容传输的技术规范,该技术规范阐述定义了以下内容:

- 1) 智能手机控制智能电视的实现技术规范
- 2) 传屏系统实现技术规范
- 3) 传屏系统中智能手机自适应调整传输参数实现技术规范
- 4) 传屏系统中智能电视反馈控制智能手机实现技术规范

随着相关技术和业务的发展,后续还将制定相关标准。

本标准由中国电子视像行业协会提出并归口。

本标准主要起草单位:中国电子视像行业协会、深圳市中彩联科技有限公司、青岛海信电器股份有限公司、四川长虹电器股份有限公司、深圳 TCL 新技术有限公司、深圳创维-RBG 电子有限公司、康佳集团股份有限公司、青岛海尔电子有限公司、厦门厦华投资有限公司、深圳市智能电视产业标准联盟。

本标准主要起草人:白为民、郝亚斌、冯晓曦、田卫平、罗建平、张重立、刘义银、杨华琼 刘孟红、颜婷银、蔡浩勇、张曼华、孙彦竹、廖杰、崔志龙、贺婷、薛元、张利利。

引 言

随着计算机网络和数字多媒体技术的发展,能够使处于 Wi-Fi 等 WLAN 环境下的智能手机、平板电脑和智能电视等多媒体设备之间实现互联互通。技术层面的进步,使得提升智能电视的交互体验成为可能,一方面,用户可通过智能手机等终端控制智能电视,为用户使用电视提供新体验,并可丢掉遥控器,本标准提出了用户通过在智能手机上的操作实现操控智能电视的机制及无线传屏。

无线传屏技术,简称传屏,就是将一个设备屏幕上显示的数据传递到另一个设备的屏幕上进行显示。例如:通过将智能手机屏幕上的内容传递到智能电视屏幕上显示,智能手机就能摆脱屏幕尺寸的桎梏,凭借其便捷性和获取资源处理信息的能力,提供数字家庭内部互联互通的全新用户体验。

传屏系统包括通过无线局域网连接的智能手机与智能电视,智能手机处于支配地位,信息量的大小及其导致的局域网带宽占用完全由智能手机的屏幕内容和软件设置决定,智能电视只被动地应对智能手机发送的媒体数据。这样,由于目前传屏系统的单向性,缺少智能电视对智能手机的信息反馈和控制机制,导致智能电视无法实现对智能手机的反馈控制,智能手机也无法及时根据网络环境或智能电视的情况进行适应性调整。

基于目前传屏技术水平和传屏过程中出现的实际情况,本标准提出了智能电视能够发送反馈消息给智能手机,然后智能手机根据智能电视反馈的反馈消息改变传输显示内容、以及适应性调整传输显示内容的传输参数,从而不仅实现智能电视对智能手机的反馈控制,而且智能手机可根据智能电视的反馈适应性调整传输参数。

从鼓励新技术发展的角度,以推动该项技术的发展。

智能手机与智能电视间的控制和内容传输技术规范

1 范围

本标准规定了智能手机与智能电视之间的控制机制，针对设备间的连接建立及维护、事件类型定义、操作事件消息和相关处理流程进行了规范化的设计。

本标准还规定了智能手机与智能电视之间的传屏技术，主要是对传屏过程中智能电视对智能手机的信息反馈和控制机制进行规范化的设计。

本标准适用于通过无线局域网连接的智能手机与智能电视，也可供其他多媒体设备参考。

2 术语和缩略语

2.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1.1

访问消息 Message accessing

指发送设备向接收设备发送用于访问接收设备运行状态的消息，可看做是一种发送设备访问接收设备资源的方式，主要包括访问发现消息和访问连接消息；访问连接消息又包括连接请求、连接验证、发送端连接维护和连接断开四种消息。

2.1.2

访问响应消息 Response message of accessing

指接收设备对发送设备发送的访问消息的响应消息，主要包括访问发现响应消息和访问连接响应消息，访问连接响应消息又有连接请求回复、连接验证回复、接收端连接维护和连接断开回复四种消息。

2.1.3

屏幕信息数据 Screen information data

指发送设备抓取的发送设备屏幕内容，经过格式转换、压缩编码、复用打包等处理后产生的TS多媒体数据流。

2.1.4

适配消息 Adaptation message

指接收设备通过对接收和处理数据包过程中相关数据的统计分析产生的对发送设备参数和行为的建议调整信息，如屏幕分辨率的建议设置，压缩编码量化参数的调整等。

2.1.5

适配反馈消息 Response for adaptation message

指发送设备结合自身情况对接收设备反馈消息的响应消息，主要内容是是否可以响应反馈消息的建议以及不能响应反馈消息建议的原因。

2.1.6

I/O设备 Input/Output equipment

管理和控制计算机的所有输入/输出(I/O)设备是操作系统的主要功能之一，主要分为字符设备和块设备。一般由机械和电子两个部分组成。

2.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准：

CPU	Central Processing Unit	中央处理器
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
IP	Internet Protocol	网络之间互连的协议

3 智能手机与智能电视间的控制和内容传输概述

3.1 智能手机与智能电视间的控制

如图1所示，控制系统由发送设备和接收设备构成，其中，发送设备和接收设备均为多媒体设备，包括：个人电脑、笔记本、智能手机、智能电视、平板等。本标准中，以智能手机为发送设备，智能电视为接收设备，以通过无线局域网连接的智能手机与智能电视组成的控制系统为例进行说明。

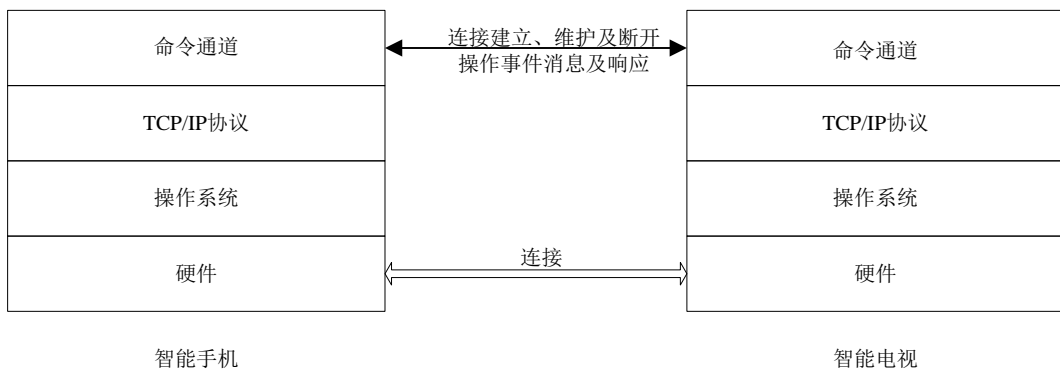


图1 智能手机与智能电视组成的控制系统应用方案图

上述控制系统，通过用户对智能手机的操作实现对智能电视的控制，应用开发者可据此扩展开发智能电视特色应用，比如用户通过对手机的操作（触摸、点击和重力感应等）来玩TV游戏。

智能手机与智能电视通过硬件层建立无限网络连接，基于TCP/IP协议互联，且智能手机与智能电视上安装的操作系统无限制，适用于Windows、WinCE、Linux、iOS、Android等其他支持TCP/IP协议的所有操作系统。命令通道功能包括智能设备间相互发现、连接建立及维护、操作事件消息及响应等。

3.2 智能手机与智能电视间的内容传输

如图2所示，无线传屏系统由发送设备和接收设备构成，其中，发送设备和接收设备均为多媒体设备，包括：个人电脑、笔记本、智能手机、智能电视、平板等。本标准中，以智能手机为发送设备，智能电视为接收设备，以通过无线局域网连接的智能手机与智能电视组成的传屏系统为例进行说明。

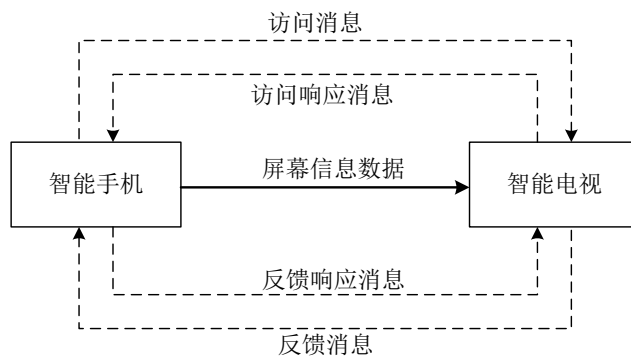


图2 智能手机与智能电视组成的传屏系统结构示意图

该传屏系统主要功能为：

- 1) 智能手机根据智能电视反馈的反馈消息自适应的调整传输显示内容的传输参数；
- 2) 智能电视反馈控制智能手机改变传输显示内容。

上述传屏系统，在传屏过程中，能够实现智能手机根据智能电视的反馈适应性调整传输参数，以及实现智能电视对智能手机的控制。

如图3所示，智能手机与智能电视通过硬件层建立无限网络连接，基于TCP/IP协议互联，且智能手机与智能电视上安装的操作系统无限制，适用于Windows、WinCE、Linux、iOS、Android等其他支持TCP/IP协议的所有操作系统。

命令通道功能：智能设备间相互发现，设备传屏会话连接、维护及断开连接，以及智能电视对智能手机的反馈控制等。

数据通道功能：屏幕影音内容抓取，音视频编码，网络打包发送，网络接收解包，音视频解码，屏幕影音内容呈现。

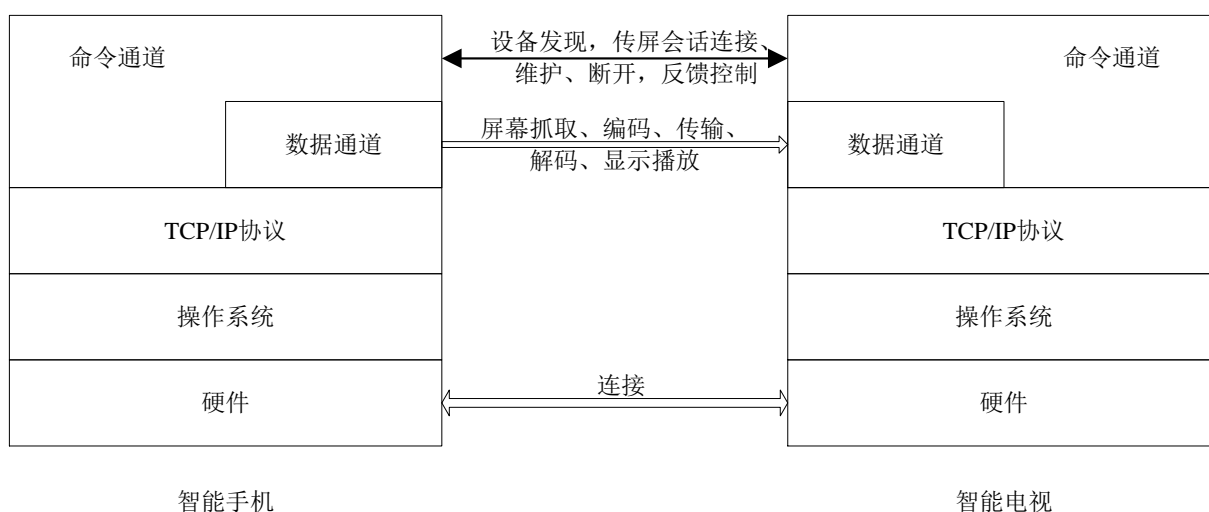


图3 智能手机与智能电视组成的传屏系统应用方案图

4 功能要求

4.1 智能手机与智能电视间的控制过程

为使用户通过对智能手机的操作实现对智能电视的控制，智能手机与智能电视组成的控制系统包括以下过程：

- a. 在智能电视和智能手机上设置相同的事件类型，事件类型包括触摸、点击和重力感应；
- b. 智能电视开机后创建与事件类型相对应的虚拟设备文件，同时打开网络监听，等待终端的连接；
- c. 智能电视与智能手机通过网络连接，打开控制界面；
- d. 用户在智能手机操作的事件类型传输到智能电视；
- e. 智能电视根据接收到的事件类型加载与该事件类型对应的虚拟设备文件，并将虚拟设备文件加入到标准输入设备中；
- f. 智能电视根据接收到的信息进行界面响应；

g. 若用户有持续输入，则返回步骤d，若用户停止输入，则智能电视结束与智能手机的通信。

注：1) 步骤c中的网络，包括WIFI局域网。

2) 步骤c中，可以采用轮询的方式对网络状况进行检测；检测到网络不通时，通过显示界面提示用户，检测到畅通时，进行自动连接。

3) 连接断开的过程，可由智能手机发起，也可由智能电视发起。

4) 应用开发者可扩展事件类型。

4.2 传输参数自适应调整

通过在传屏交互协议层次上平衡智能手机与智能电视地位的消息反馈机制，提出了一种使智能电视对智能手机的行为具有相当的调控能力，智能手机可以自适应地改变自身行为的传屏系统。

4.2.1 传屏参数调整过程

如图4和图5所示，本标准中，基于消息反馈机制自适应改变传屏参数和行为的调整方法，包括如下步骤：

- (1) 智能手机在本局域网内广播访问广播消息，智能电视获取自身静态性能参数，并参照广播消息中携带的发送设备静态性能参数，当静态性能参数满足预定条件时，允许智能手机对智能电视进行访问。
- (2) 智能手机对可以进行传屏访问的智能电视提出连接请求；如果此时智能电视处于空闲状态，或者CPU和内存的占用率不高，则连接请求回复允许进一步操作；如果此时智能电视已有传屏任务，或者CPU和内存的占用率较高，则连接请求回复不允许进一步操作。
- (3) 智能手机对可以进行连接的智能电视发送连接验证，智能电视发送连接验证回复；如果密码验证通过，智能手机可以传送屏幕信息数据；如果密码验证不通过，智能手机不能传送屏幕信息数据。
- (4) 智能电视启动反馈机制对智能手机进行调整建议；主要反馈内容有CPU空闲率、内存空闲率、端到端网络带宽、丢包率或数据是否压缩；智能手机根据智能电视的反馈内容做出响应，并发送反馈响应消息。
- (5) 智能手机发送连接断开，智能电视发送连接断开回复，之后智能手机与智能电视断开连接，设备复位以准备进行下一次连接。

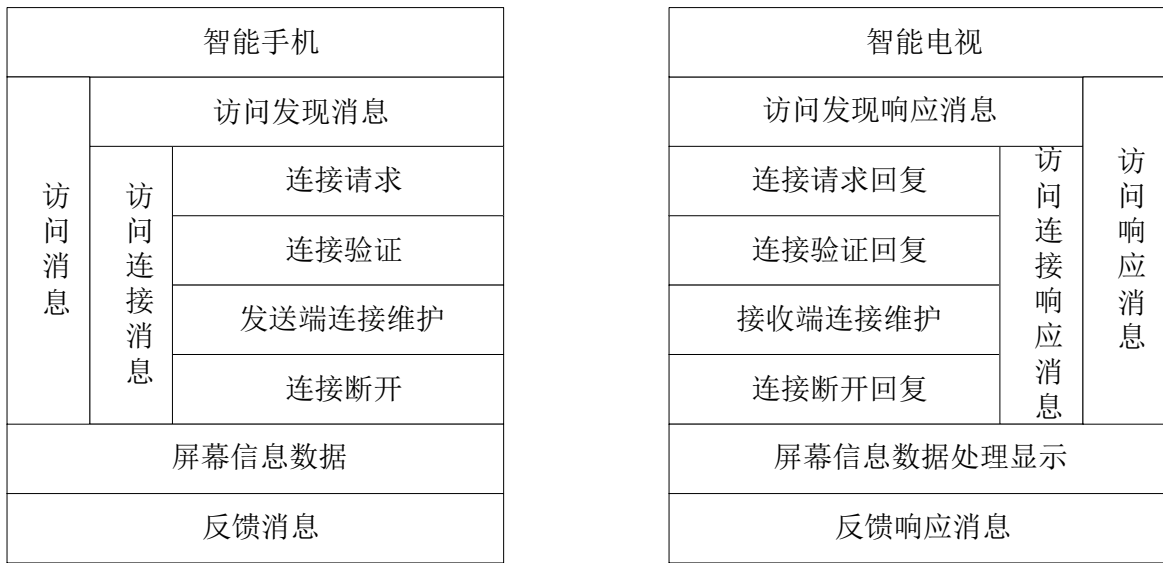


图4 智能手机与智能电视传屏原理图

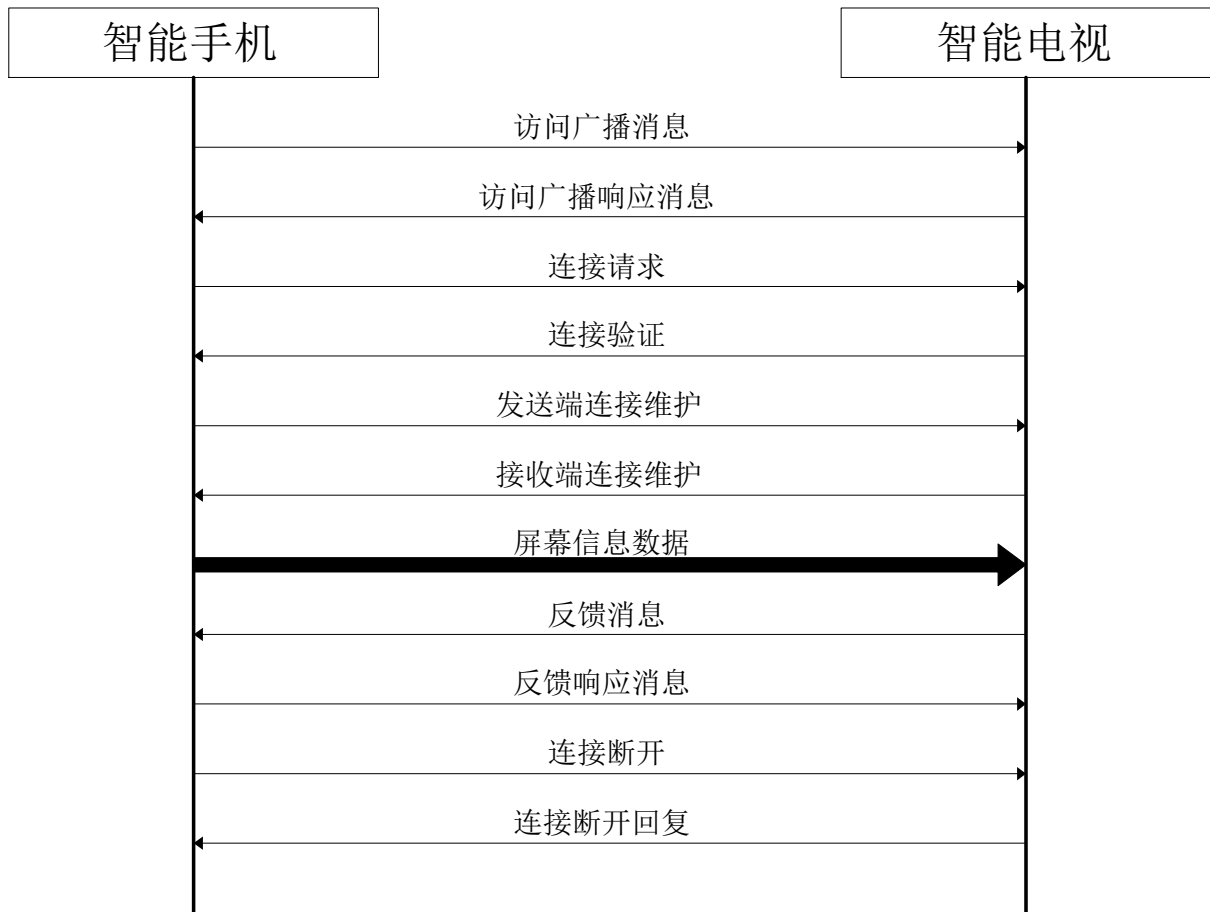


图5 智能手机与智能电视之间传屏的消息交互示意图

4.2.2 静态性能参数

与智能手机或智能电视自身状态相关的参数，如CPU处理能力、内存大小和显示分辨率等。

4.2.3 调整参数反馈

智能电视启动反馈机制对智能手机进行调整建议，主要反馈内容有CPU空闲率、内存空闲率、端到端网络带宽和丢包率。

CPU空闲率，当统计时间间隔内的CPU平均空闲率低于阈值时，发送反馈消息建议智能手机降低编码复杂度。

内存空闲率，当统计时间间隔内的内存空闲率低于阈值时，发送反馈消息建议智能手机降低编码复杂度。

端到端网络带宽，当统计时间间隔内的网络带宽满足一定条件时，发送反馈消息建议智能手机调整编码量化参数QP的值。

丢包率，当统计时间间隔内的丢包率大于阈值时，发送反馈消息建议智能手机降低发包频率。

数据是否压缩，当文件为非压缩数据时，发送反馈消息建议智能手机将文件先压缩再传输给智能电视。

4.3 传输内容反馈控制

通过获取智能电视中用户输入的控制操作（如鼠标、键盘、触摸屏、遥控器等输入），进而通过无线网络将控制消息反馈给智能手机，最终实现对智能手机的控制。

4.3.1 反馈控制原理

- (1) 智能电视注册开启远程控制的热键，并检测本机输入设备，包括鼠标、键盘、触摸屏、遥控器等；
- (2) 智能电视通过开关热键，调整智能电视在本机模式和远程模式下运行；
- (3) 智能电视正常接收并呈现智能手机图像时，在远程模式下，将本机发生的用户操作指令反馈给智能手机，包括鼠标位移、鼠标点击、键盘按压、触摸屏点击、触控位置、遥控器按键操作等；
- (4) 智能手机在正常发送图像数据的同时，对接收到的用户输入指令进行解析，模拟本机的I/O设备事件通知操作系统，由操作系统完成相应动作。

4.3.2 智能电视运行状态

智能电视运行并开始屏幕传输，如果是首次运行则生成一个默认配置文件，文件中包含默认热键等参数，并注册系统热键，用于用户随时切换工作模式：本地模式及远程模式。如果不是首次运行则通过查找读取配置文件，获得程序启动参数并继续运行，若修改参数则可以保存供以后使用。

当智能电视工作在本机模式时，在本机上执行所有用户操作。

智能电视工作在远程模式时，会将发生在本机的所有用户输入操作（如鼠标、键盘、触摸屏、遥控器等）借由通讯协议打包，发送给智能手机。

4.3.3 智能手机运行状态

智能手机运行并开始屏幕传输，等待智能电视反馈的输入控制操作；当智能手机接收到来自智能电视传来的有关反馈控制的协议数据包时，智能手机进入远程模式，解析数据包，获取要求执行的用户输入操作的I/O设备类别及参数；智能手机利用系统函数模拟I/O设备，向操作系统发送消息，执行相应动作；如果该I/O设备智能手机不支持，则利用相近设备模拟（如利用触摸屏点击模拟鼠标左键单击等）或者直接忽略。

4.3.4 热键注册

智能电视包括一热键，该热键有两种状态：第一状态和第二状态，当热键处于第一状态时，智能电视处于本机模式；热键处于第二状态时，智能电视处于远程模式。

智能电视首次运行时，热键默认设置为本地模式。

如果热键注册失败，则给出注册失败信息提示，智能电视只能在本地模式下工作。

4.3.5 模式切换

智能电视可通过切换热键的状态，使其在本机模式和远程模式中切换。

本机模式：智能电视正常接收并执行用户的输入操作指令，且不会将该输入操作指令反馈给智能手机。

远程模式：智能电视获取用户输入操作指令（如鼠标、键盘、触摸屏、遥控器等），不再执行该操作指令，将该输入操作指令封装成预先设置的数据格式，通过无线网络反馈给智能手机。

4.3.6 坐标转化

获取智能手机与智能电视的屏幕尺寸、分辨率等参数，并建立显示屏幕的坐标对应关系；如果用户在智能电视上输入的是触控操作，则根据获取屏幕显示尺寸和触控坐标，通过坐标关系转化，判断该触控操作在智能手机上的相对位置，并在智能手机做出对应的响应操作。